

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Norihito TAKEUCHI; Fumikazu ISOGAI; Yasuya MITA; and Eiki NIIDA  
Serial No.: TBA Group Art Unit: TBA  
Filed: Concurrently Herewith Examiner: TBA  
For: OPTICAL ELEMENT, PLANAR LIGHTING UNIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
UNIT

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C.  
§119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior applications:

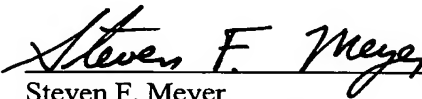
Application filed in: JAPAN  
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI  
Serial No.: 2002-353296  
Filing Date: 05 December 2002

Application filed in: JAPAN  
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI  
Serial No.: 2003-164238  
Filing Date: 09 June 2003

[X] Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit a duly certified copy of each of  
the above-mentioned priority applications herewith.

Respectfully submitted,

Date: December 3, 2003

  
Steven F. Meyer  
Registration No. 35,613

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, New York 10154  
(212) 758-4800  
(212) 751-6849 Facsimile



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月    5 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 5 3 2 9 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 5 3 2 9 6 ]

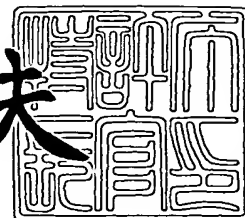
出      願      人                      株式会社豊田自動織機  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 E-01650

【提出日】 平成14年12月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/02  
G02F 1/1335 520

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 竹内 範仁

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 磯谷 文一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 三田 泰哉

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動  
織機 内

【氏名】 仁井田 英紀

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代表者】 石川 忠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学素子、面状照明装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 等方光出射性を有する面状発光素子から出射される光を集光する光学素子であって、

前記光学素子は前記面状発光素子に対向して配置され、

前記面状発光素子と対向する入射面を有し、

前記入射面の反対側には、複数の凸部が設けられ、

前記凸部は、円錐台形である

ことを特徴とする光学素子。

【請求項 2】 等方光出射性を有する面状発光素子から出射される光を集光する光学素子であって、

前記光学素子は前記面状発光素子に対向して配置され、

前記面状発光素子に対向する入射面を有し、

前記入射面の反対側には、複数の凸部が設けられ、

前記凸部は、多角錐台形である

ことを特徴とする光学素子。

【請求項 3】 前記多角錐台形は、正多角錐台形である請求項 2 に記載の光学素子。

【請求項 4】 前記正多角錐台形の底面の辺の数が 6 以上である請求項 3 に記載の光学素子。

【請求項 5】 前記凸部の底面に対する、前記凸部の上面の面積比が 1 % 以上 4 6 % 以下である請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光学素子。

【請求項 6】 前記凸部の底面の中心を通り前記入射面と垂直な直線と、前記凸部の稜線とがなす角度が 7 . 5 度以上 2 7 度以下である、請求項 1、請求項 3 及び請求項 4 のいずれか一項に記載の光学素子。

【請求項 7】 前記入射面の反対側は、前記凸部で覆い尽くされている請求項 2 から請求項 6 のいずれか一項に記載の光学素子。

【請求項 8】 等方光出射性を有する面状発光素子の出射面に、請求項 1 か

ら請求項 7 のいずれか一項に記載の光学素子を配置した面状照明装置。

【請求項 9】 前記等方光出射性を有する面状発光素子は、有機電界発光素子である請求項 8 に記載の面状発光装置。

【請求項 10】 請求項 8 または請求項 9 に記載の面状発光装置をバックライトとして有する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学素子と当該光学素子を用いた面状発光装置、液晶表示装置に係り、詳しくは正面輝度を向上させるための光学素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータや携帯情報端末等の表示装置として液晶表示装置が用いられている。液晶表示装置は、2枚のガラス基板の間に一組の電極を設け、電極の間に液晶を配した液晶パネルを有する。そして、電極間に電圧を加えることにより液晶の配向を変化させて、文字や画像等を表示する。

【0003】

しかし、液晶自体は光を出射しないため、特に暗いところでは表示が見づらくなる。そのため、液晶表示装置としては、通常液晶パネルの裏側に照明装置が設けられており、この発光装置からの光が液晶パネルを通して目に届くことにより、液晶パネル上の表示が視認されるようになっている。このように、液晶の裏側（液晶パネルの表示面と反対側）に配置された照明装置をバックライトと呼ぶ。

【0004】

バックライト 20 は、図 5 に示すように、冷陰極管 21 等の細い線状発光素子と、この線状発光素子から出射された光を面状に広げ、液晶パネルに向かって出射させるための導光板 22 とから構成されている。

【0005】

詳述すると、冷陰極管 21 から出射された光は、導光板 22 の光取入面 23 から入射し、導光板 22 の出射面 24 及び反射面 25 で全反射を繰り返しながら、

光取入面 23 と対向する面 26 に向かって進む。反射面 25 には凹凸形状が設けられており、光を全反射させる導光部分と、出射面 24 方向に反射させる反射部分とがある。従って、光取入面 23 から入射した光が反射面 25 上の反射部分に到達すると出射面 24 方向に反射され、出射面 24 を通って液晶パネル 27 に向かう。一方、導光部分に到達した光は全反射されて光取入面 23 と対向する面 26（または光取入面 23）方向に導波される。そして、反射面 25 上の反射部分に達すると、出射面 24 方向に反射されて液晶パネル 27 に向かって出射される。

#### 【0006】

液晶表示装置において、多くの場合、正面から表示を見る。従って、バックライトの特性として、正面方向の輝度（正面輝度）が最大となるのが望ましい。ここで、正面輝度とは、液晶表示装置の表示面と垂直な方向の輝度をいう。

#### 【0007】

しかし、導光板 22 によって、線状発光装置である冷陰極管 21 からの光を面状に変換して出射した場合、導光板 22 から出射する光は、導光板 22 の屈折率と空気の屈折率とで決まる臨界角を超えるものすべてを含むため、必ずしも出射面 24 に垂直ではなく、導光板 22 の出射面 24 から出射する全光のうち、出射面 24 とほぼ垂直なものはわずかである。

#### 【0008】

このため、正面輝度を向上させるため、輝度向上フィルムと呼ばれる光学素子を、導光板と液晶パネルとの間に設けることが提案されている。

#### 【0009】

例えば、特許文献 1 においては、プリズムシートを導光板に配置した発光装置が記載されている。プリズムシートとは、平面上にプリズム形状の部分が平行に配置された形状を有しており、特許文献 1 に記載のプリズムシートは山側形状が液晶表示対面に対してほぼ並行の平面形状となる台形状となっている。そして、プリズム形状の部分は光源としての C C F L と平行に配置されている。

#### 【0010】

これは、C C F L は線状光源であり、導光板から出射する光は必ず C C F L に

垂直な面内にあるため、出射光を出射面にほぼ垂直にするには、プリズム形状を CCF L と平行にすれば足りるためである。

【0011】

【特許文献1】

特開 2002-107515 号公報

【0012】

【特許文献2】

特開 2000-148032 号公報（段落番号 0008、図 3）

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

近年、有機電界発光素子の開発が進められ、有機電界発光素子を液晶表示装置のバックライトとして用いることが提案されている。バックライトとして用いる有機電界発光素子は、発光する部分（有機発光層）を平面上に連続して配置したものであり、導光板が不要となり、表示装置の薄型を可能にする。

【0014】

バックライトとして面状発光の有機電界発光素子を用いる場合にも、正面輝度を向上させる必要があるため、線状発光素子と導光板とを用いる場合と同様、輝度向上フィルムを用いることが考えられる。

【0015】

しかし、面状の有機電界発光素子から出射される光は、線状発光素子と導光板とを用いる場合とは異なり、等方光出射性を有する。等方光出射性とは、出射する光のある方向の輝度が、その方向と光出射面の垂線とのなす角の角度のみに依存し、その方向出射面へ正射影した成分の方向には依存しないことをいう。

【0016】

このため、輝度向上フィルムの形状を、線状発光素子及び導光板とを用いた場合と同様なプリズム形状とすると、プリズムの長手方向と垂直な光は出射面に垂直に屈折されるが、プリズムの長手方向と平行な光は屈折されることはなく、効果的に輝度を向上させることができない。

【0017】



本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は等方光出射性を有する面状発光素子の輝度を効果的に向上させる光学素子及び当該光学素子を用いた面状発光装置及び液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、等方光出射性を有する面状発光素子から出射される光を集光する光学素子であって、面状発光素子に対向して配置され、面状発光素子に対向する入射面を有し、入射面の反対側には複数の凸部が設けられ、凸部は円錐台形であることを特徴とする。

#### 【0019】

この発明によれば、面状発光素子から出射された光のうち、出射面とほぼ垂直な光は凸部の平面部（上面）を通して出射されるとともに、それ以外の光は凸部の稜面で、入射面とほぼ垂直に屈折されて集光される。ここで稜面とは、円錐台形の凸部の上面と底面とを結ぶ面を指す。

#### 【0020】

稜面は、プリズム形状とは異なり、その光学特性は入射面内の方向について方向性を有しないため、どの方向の光も出射面とほぼ垂直になるよう屈折することができる。従って、面状発光素子に対向して設けることにより、正面輝度を向上させることができる。

請求項2に記載の発明は、等方光出射性を有する面状発光素子から出射される光を集光する光学素子であって、面状発光素子に対向して配置され、面状発光素子に対向する入射面を有し、入射面の反対側には複数の凸部が設けられ、凸部は多角錐台形である。

#### 【0021】

この発明によれば、請求項1に記載の発明とほぼ同様に、正面輝度を向上させることができる。また、底面が多角形であるため、凸部を最密に配置することが可能となる。ここで、最密な配置とは、光学素子の、入射面とは反対側の面が凸部のみで構成されていることをいう。

**【 0 0 2 2 】**

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の光学素子において、多角錐台形が正多角錐台形である。

**【 0 0 2 3 】**

この発明によれば、凸部が正多角錐台形ではない多角錐台形である場合に比べて、対象性が高いため、光学素子から出る光の方向性が低くできる。

**【 0 0 2 4 】**

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の光学素子であって、正多角錐台形の底面の辺の数が 6 以上である。

**【 0 0 2 5 】**

この発明によれば、光学素子から出る光の方向性を更に低くできる。

**【 0 0 2 6 】**

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の光学素子であって、凸部の底面に対する凸部の上面の面積比が 1 % 以上 4 6 % 以下である。

**【 0 0 2 7 】**

凸部の上面の割合が大きいと、面状発光素子から出射される出射面にほぼ垂直な光のうち、屈折されずにそのまま出射面にほぼ垂直に出ていくものの割合が大きくなる反面、面状発光素子から出射される光のうち残りの光が、出射面とほぼ垂直に屈折される割合が少なくなる。

**【 0 0 2 8 】**

反対に、凸部の上面の割合が小さいと、面状発光素子から出射される出射面にほぼ垂直な光以外の光が、出射面とほぼ垂直に屈折される割合が大きくなる反面、面状発光素子から出射される出射面にほぼ垂直な光が屈折されて、出射面に垂直ではなくなってしまう割合も大きくなる。

**【 0 0 2 9 】**

凸部の底面に対する上面の面積比を 1 % 以上 4 6 % 以下とすることにより、このような背反事項の最適化を図ることができ、本願発明に係る光学素子の効果を顕在化することができる。

**【0030】**

請求項6に記載の発明は、請求項1、請求項3及び請求項4のいずれか一項に記載の光学素子において、凸部の底面の中心を通り入射面と垂直な直線と、凸部の稜線とがなす角度が7.5度以上27度以下である。

**【0031】**

この発明によれば、凸部の形状を、面状発光素子の光出射特性に適合した形状とすることができ、本願発明に係る光学素子の効果を顕在化することができる。

**【0032】**

請求項7に記載の発明は、請求項2から請求項6のいずれか一項に記載の光学素子において、入射面の反対側は凸部で覆い尽くされている。

**【0033】**

この発明によれば、入射面の反対側に設けられた凸部の効果を最大限に利用することができる。

**【0034】**

請求項8に記載の発明は、面状照明装置であって、等方光出射性を有する面状発光素子の出射面に、請求項1から請求項7のいずれか一項に記載の光学素子を配置した。

**【0035】**

この発明によれば、正面輝度の高い面状照明装置を得ることができる。

**【0036】**

請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の面状照明装置であって、等方光出射性を有する面状発光素子が有機電界発光素子である。

**【0037】**

この発明によれば、有機電界発光素子を用いて、正面輝度の高い面状照明装置を得ることができる。

**【0038】**

請求項10に記載の発明は、液晶表示装置であって、請求項8または請求項9に記載の面状照明装置をバックライトとして有する。

**【0039】**

この発明によれば、正面の輝度が高い液晶表示装置を得ることができる。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図 1 ～図 4 に従って説明する。

##### (第 1 の実施の形態)

第 1 の実施の形態は、液晶パネル 2 とバックライト 3 とからなる透過型液晶表示装置 1 である。

#### 【 0 0 4 1 】

液晶パネル 2 は公知のものであり、赤、青又は緑のカラーフィルタを有する複数の画素 1 0 をマトリクス状に配置して、文字や画像等を表示する。

#### 【 0 0 4 2 】

バックライト 3 は、面状発光素子としての有機電界発光素子 4 と、光学素子としての輝度向上フィルム 5 とからなる。

#### 【 0 0 4 3 】

有機電界発光素子 4 は、ガラス基板上に、ITO（インジウム錫酸化物）による透明電極、有機層及び金属電極を順に積層して形成されている。

#### 【 0 0 4 4 】

有機電界発光素子 4 の両電極間に電圧を印加すると、有機層中の発光層が発光する。この実施の形態では、発光色が白色となるように発光層が構成されている。そして、発光層から発せられた光は、ガラス基板を通過して外部に出射される。

#### 【 0 0 4 5 】

この実施の形態における有機電界発光素子 4 は、電極及び有機化合物からなる層が平面状に形成されており、電極間に電圧が印加されると、発光層のすべての点で同時に同じ色の光が発生する。従って、この実施の形態における有機電界発光素子 4 は面状発光素子である。

#### 【 0 0 4 6 】

輝度向上フィルム 5 は、透明な樹脂で形成されており、入射面 6 としての平坦な面を有し、入射面 6 と反対側には複数の凸部 7 が形成されている。入射面 6 は有機電界発光素子 4 のガラス基板に密着している。すなわち、入射面 6 は面発光

素子に対向して配置されている。

#### 【0 0 4 7】

入射面 6 と反対側に形成された凸部 7 は、円錐台形をしており、各凸部 7 の底面が同一の平面上にあるように配置されている。各凸部の底面によって規定される平面を対向面 8 と呼ぶ。対向面 8 は入射面 6 と平行になっている。

#### 【0 0 4 8】

図 1 (b) に示すように、凸部 7 はすべて同一の形状であり、対向面 8 上に、任意の 1 個の凸部 7 の周囲には 6 個の他の凸部 7 が存在するように配置されている。

#### 【0 0 4 9】

図 1 (c) に示すように、各凸部 7 は対向面 8 に平行な上面 9 を有する。凸部の上面 9 の、底面に対する面積比は 2 5 % であり、底面の周と上面の周を結ぶ直線のうち最短となる直線（稜線）と、底面の中心を通り対向面と垂直（従って、入射面とも垂直）な直線とがなす角  $\phi$  の角度は 1 2 . 5 度である。

#### 【0 0 5 0】

次に、上記のように構成された液晶表示装置 1 の作用を図 2 に従って説明する。

#### 【0 0 5 1】

有機電界発光素子 4 の陽極と陰極との間に電圧が印加されると、有機電界発光素子 4 は発光し、ガラス基板 1 0 から白色の光が出射される。

#### 【0 0 5 2】

有機電界発光素子 4 の発光層 1 1 は平面状に形成されている。これは、点状の発光層 1 1 が連続して平面状に配置されていると考えることができる。各点状の発光層 1 1（発光点）から発せられる光は、この発光点を中心としてすべての方向に均一に発せられる。そして、このような発光点が連続して平面状に配置されているため、ガラス基板 1 0 からは、ガラス基板 1 0 で規定される平面内のあらゆる方向に光が出射される。

#### 【0 0 5 3】

このような発光点が平面状に連続して配置された有機電界発光素子 4 全体にお

いては、有機電界発光素子 4 の周縁部を除く部分では、ガラス基板 10 の垂線となす角が  $\theta$  である方向の輝度  $I(\theta)$  は、

$$I(\theta) = I_0 \cos^4 \theta \dots \dots \dots (1)$$

で表される。ただし、 $I_0$  は定数である。従って、有機電界発光素子 4 のある方向の輝度は、その方向とガラス基板 10 の垂線となす角の角度のみに依存し、その方向をガラス基板 10 表面へ正射影した成分の方向には依存しない。すなわち、有機電界発光素子 4 は等方光出射性を有する。

#### 【0054】

また、式 (1) より、有機電界発光素子 4 から出射される光の輝度は、出射面に対して傾いた方向でも比較的高いことが分かる。すなわち、有機電界発光素子 4 から出射される光の方向は、ガラス基板 10 に対して広い範囲の角度にわたって分布しており、そのうち、ガラス基板 10 の垂線方向に出射される光の割合は少ない。

#### 【0055】

このような有機電界発光素子 4 のガラス基板 10 に、上述のような輝度向上フィルム 5 を配置したときの光路を説明する。図 2 に示すように、発光層 11 で発せられた光は他のガラス基板 10 を通って輝度向上フィルム 5 に入射する。この時、輝度向上フィルム 5 の屈折率は空気の屈折率よりも大きく、輝度向上フィルム 5 はその入射面 6 において、ガラス基板 10 に密着しているため、ガラス基板 10 と空気との界面ではガラス基板 10 内に全反射していた光も、輝度向上フィルム 5 に入射する。

#### 【0056】

凸部 7 の上面 9 の鉛直下にある部分から輝度向上フィルム 5 の入射面 6 に入射する光 (図 2 中の A で示される光) のうち、入射面 6 とほぼ垂直なものは、直接凸部 7 の上面 9 を通過して出射される。この時、光はほとんど屈折しない。従って、有機電界発光素子 4 から輝度向上フィルム 5 の入射面 6 にほぼ垂直な方向に出射された光は、輝度向上フィルム 5 を、ほぼ垂直な方向に通過する。

#### 【0057】

このように、円錐台形をした凸部 7 の上面 9 は、有機電界発光素子のうちその

鉛直下にある部分から、輝度向上フィルム 5 の入射面 6 にほぼ垂直に出射された光を、その方向をほとんど変えることなく通過させるために設けられている。この点で、特許文献 2 に記載された出射光制御板に設けられている四角錐台形の凸部とは、その作用及び効果を異にする。

#### 【0058】

凸部 7 の上面 9 の鉛直下にある部分からの光のうち、有機電界発光素子の出射面に対してある程度傾いて出射された光（図 2 中の B で示される光）は、輝度向上フィルム 5 に設けられた凸部 7 の稜面 12 に達する。このような光は、この稜面 12 において、輝度向上フィルム 5 の入射面 6 の垂直方向に近づくように屈折する。すなわち、輝度向上フィルム 5 の入射面 6 に対してある程度傾いて出射された光は、輝度向上フィルム 5 に設けられた凸部 7 の稜面 12 において、当該入射面 6 の垂直方向に近づくように集光される。当該凸部 7 は円錐台形であるため、入射面内のすべての方向の光に対して、等しく効果を奏する。

#### 【0059】

凸部 7 の稜面 12 の鉛直下にある部分からの光のうち、凸部 7 をそのまま通過する光は、凸部 7 の上面 9 の鉛直下にある部分からの光の場合に比べて少なくなる。凸部 7 の稜面 12 の鉛直下にある部分からの光のうち、凸部 7 をそのまま通過する光（図 2 中の C で示される光）は、輝度向上フィルム 5 の入射面 6 に対して傾いた凸部 7 の稜面 12 において、当該入射面 6 の垂直方向に近づくように屈折する。

#### 【0060】

輝度向上フィルム 5 の入射面 6 の垂線と、凸部 7 の稜線とがなす角度を 12.5 度として、凸部 7 の底面に対する上面 9 の面積比と正面輝度相対値との関係を示したものが表 1 である。ここで、正面輝度相対値とは、輝度向上フィルムの対向面 8 上に凸部 7 がいない場合の正面輝度を 1 としたときの正面輝度を表したものである。

#### 【0061】

【表 1】

面積比	正面輝度相対値
0 %	1 . 4 6 5
1 %	1 . 4 7 3
1 0 %	1 . 5 2 4
2 0 %	1 . 6 2 2
2 5 %	1 . 6 6 1
3 0 %	1 . 6 1 7
4 0 %	1 . 5 2 9
4 6 %	1 . 4 7 6
6 0 %	1 . 3 5 3
8 0 %	1 . 0 8 1
1 0 0 %	1 . 0 0 0

表 1 から、凸部 7 の底面に対する上面 9 の面積比が 1 % 以上 4 6 % 以下であると、凸部 7 が円錐形（面積比 0 %）である場合に比べて正面輝度が向上することが分かる。底面に対する上面 9 の面積比が 2 0 % 以上 3 0 % 以下であれば、凸部 7 の効果が更に高いことが分かる。

また、入射面 6 の垂線と凸部 7 の稜線とがなす角度についても正面輝度相対値は依存する。

## 【0 0 6 2】

そこで、輝度向上フィルム 5 の凸部 7 の底面に対する上面 9 の面積比を 2 5 % として、入射面 6 の垂線と凸部 7 の稜線とがなす角度  $\phi$  と、正面輝度相対値との関係を示したものが表 2 である。

## 【0 0 6 3】



【表 2】

角度 $\phi$	正面輝度相対値
6 度	1. 0 8 9
7. 5 度	1. 4 8 6
1 0 度	1. 6 3 6
1 2. 5 度	1. 6 6 1
1 5 度	1. 6 5 2
2 0 度	1. 5 9 4
2 7 度	1. 4 7 3
3 0 度	1. 4 2 1
4 0 度	1. 2 5 5
5 0 度	1. 0 3 9

この表から、入射面 6 の垂線と凸部 7 の稜線とがなす角度が 7. 5 度以上 2 7 度以下であると、凸部 7 が円錐形である場合よりも正面輝度が向上することが分かる。入射面 6 の垂線と凸部 7 の稜線とがなす角度が 1 0 度以上 1 5 度以下であれば、凸部 7 の効果が更に高いことがわかる。

## 【0064】

以上記述したように、第 1 の実施の形態によれば、以下の効果が得られる。

## 【0065】

(1) 有機電界発光素子のガラス基板に輝度向上フィルムを密着させる。従って、ガラス基板と輝度向上フィルムとの界面における臨界角度が、ガラス基板と空気との界面における臨界角度よりも小さくなり、空気との界面では全反射してガラス基板から出射されないような角度を持った光であっても、輝度向上フィルムに入射できる。このため、有機電界発光素子で発せられる光のうち、より多くの光を、輝度向上フィルムを通して外部に出射させることができる。

## 【0066】

(2) 凸部は、入射面と平行な上面を有する。従って、有機電界発光素子において、その出射面とほぼ垂直に出射される光は、凸部で屈折することなく、そのまま出斜面とほぼ垂直に出射される。このため、錘形の凸部を有する輝度向上フィルムに比べて、有機電界発光素子において望ましい角度で出射された光のう

ち、輝度向上フィルムにおいて方向を変えられる光が少なくなる。

【0067】

(3) 凸部は、入射面に対して傾いた稜面を有する。従って、稜面に達した光は、入射面の垂線方向に近づくように屈折する。このため、有機電界発光素子において、出射面に対して角度をもって出射された光も、出射面に垂直方向に近づくようになり、このような光も正面輝度の向上に貢献するようになる。

【0068】

(4) 凸部は円錐台形である。従って、稜面における集光作用に方向性がない。すなわち、入射面内のどのような方向から稜面に到着した光であっても、同様に、入射面に垂直方向に近づくよう屈折する。このため、特に等方光出射性を有する面状発光素子である有機電界発光素子の正面輝度を効果的に向上させる。

【0069】

(5) 円錐台形の凸部を有する輝度向上フィルムを、有機電界発光素子に密着させて面状照明装置を形成している。従って、正面輝度の高い面状照明装置を得ることができる。

【0070】

(6) 円錐台形の凸部を有する輝度向上フィルムを、有機電界発光素子に密着して形成した面状照明装置を、液晶表示装置のバックライトとして用いる。従って、液晶表示装置を構成する液晶パネルの正面の輝度が向上し、正面からの視認性の高い液晶表示装置が得られる。

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態は、図3に示すように、輝度向上フィルム5上に設けられた凸部7が、正六角錐台形である点で、第1の実施の形態とは異なる。

【0071】

輝度向上フィルム5上に設けられた凸部7は、正六角錐台形であり、対向面8上に、任意の1個の凸部7の周囲に他の6個の凸部7が接するように配置されている。従って、対向面8は凸部7で覆い尽くされている。

【0072】

第2の実施の形態によれば、上記(1)から(6)の効果に加えて、以下の効

果を奏する。

【0073】

(7) 輝度向上フィルム上に設けられた凸部が正六角錐台形である。従って、同一の形状の凸部で輝度向上フィルムの対向面を覆い尽くすことができる。

【0074】

尚、本発明は前記実施の形態の他、以下の態様で実施してもよい。

【0075】

○ 第1の実施の形態では凸部を円錐台形、第2の実施の形態では凸部を正六角錐台形としたが、凸部の形状はこれらの限られるものではなく、錐台形であればよい。凸部が錐台形であれば、円錐台形や正六角錐台形の場合とほぼ同様な効果が得られる。

【0076】

○ 第2の実施の形態では、単一の形状の正六角錐台形の凸部で対向面を覆い尽くしたが、単一の形状の凸部で対向面を覆い尽くす必要はなく、異なる複数の形状を有する凸部で対向面を覆い尽くしてもよい。例えば、正八角錐台形の凸部と正四角錐台形の凸部を図4のように組み合わせ、対向面を覆い尽くしてもよい。このような場合であっても、第2の実施の形態とほぼ同様な効果が得られる。

【0077】

○ 第1の実施の形態では、有機電界発光素子と輝度向上フィルムとを密着させたが、これらを密着させずに、有機電界発光素子と輝度向上フィルムとの間に、両者の屈折率の中間の屈折率を有する部材を設けてもよい。この場合、有機電界発光素子から発せられる光のうち、より多くの光を出射させることができる。

【0078】

○ 第1の実施の形態では、等方光出射性を有する面状発光素子として有機電界発光素子を用いたが、有機電界発光素子に限らず、無機電界発光素子であってもよい。この場合にも、有機電界発光素子の場合と同様の効果が得られる。

【0079】

○ 第1の実施の形態では、有機電界発光素子と輝度向上フィルムとからなる

面状照明装置を、液晶表示装置のバックライトとして用いたが、これに限られず、当該面状照明装置を他の用途、例えば照明装置として用いてもよい。この場合にも、正面の輝度が高い面状照明装置として用いることができる。

#### 【0080】

○第1の実施の形態において、有機電界発光素子は白色発光であるとしたが、有機電界発光素子の発光色は白色に限られるものではなく、何色であってもよい。

○第1の実施の形態において、有機電界発光素子は、ガラス基板側から出光する、いわゆるボトムエミッションタイプであるとしたが、これに限られず、ガラス基板とは反対側から出光する、いわゆるトップエミッションタイプののものであってもよい。

トップエミッションタイプの有機電界発光素子は、基板上に、金属電極、有機発光層、及び透明電極を順に積層し、その上から透明の封止部材で封止したものである。このタイプの有機電界発光素子では、発光層で発せられて光は封止部材側に出射される。

このタイプの有機電界発光素子を用いる場合にも、輝度向上フィルムを封止部材に対向するように設ければよい。

#### 【0081】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、等方光出射性を有する面状発光素子の輝度を効果的に向上させる光学素子及び当該光学素子を用いた面状照明装置及び液晶表示装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】    (a) 第1の実施の形態の液晶表示装置の断面模式図。  
            (b) 第1の実施の形態の輝度向上フィルムの上面拡大図。  
            (c) 第1の実施の形態の凸部の断面拡大図。

【図2】    第1の実施の形態の液晶表示装置の断面拡大図。

【図 3】 第 2 の実施の形態の輝度向上フィルムの上面拡大図。

【図 4】 その他の実施の形態の輝度向上フィルムの上面拡大図。

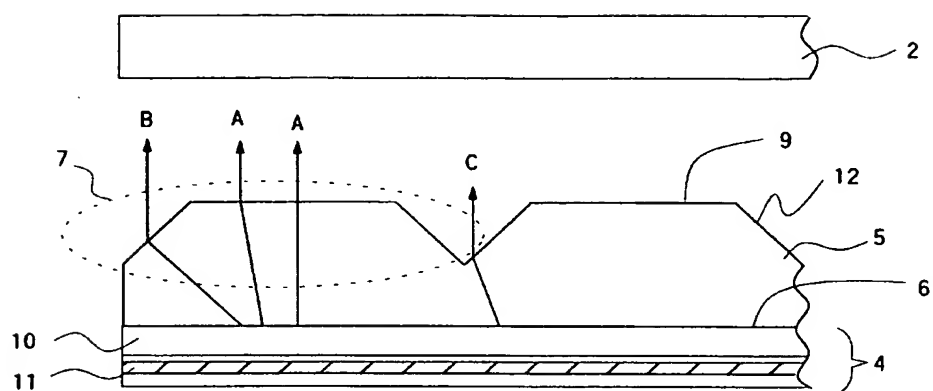
【図 5】 従来技術の液晶表示装置の断面模式図。

【符号の説明】

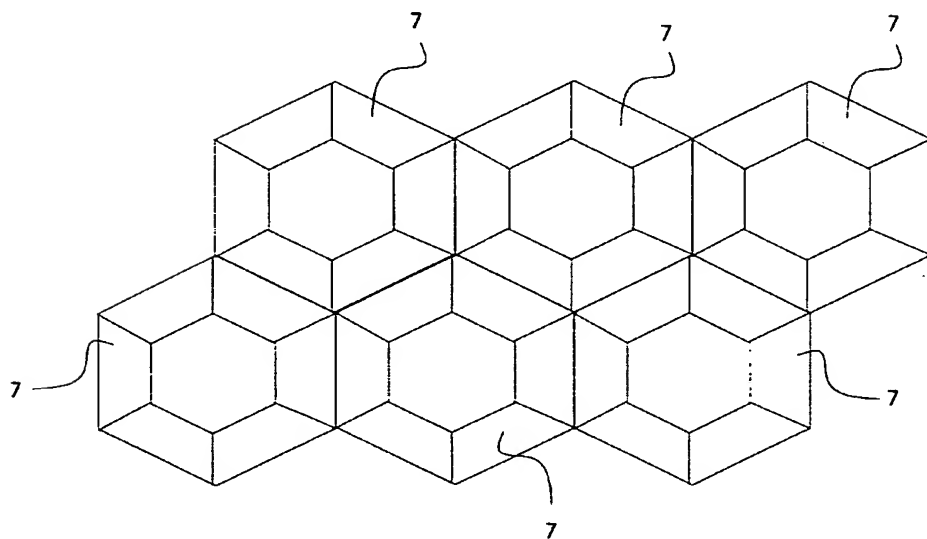
1…液晶表示装置、2…液晶パネル、3…バックライト（面上照明装置）、4…有機電界発光素子（等方光出射性を有する面状発光素子）、5…輝度向上フィルム（光学素子）、6…入射面、7…凸部。



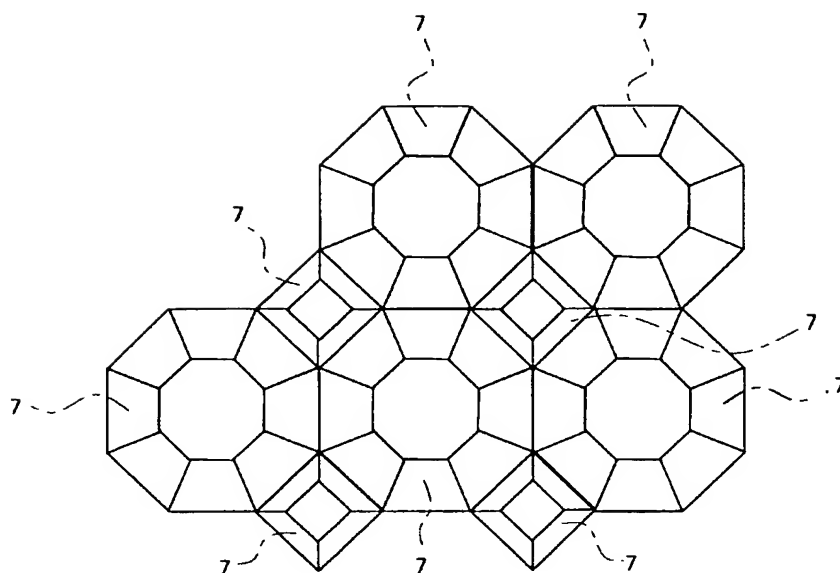
【図 2】



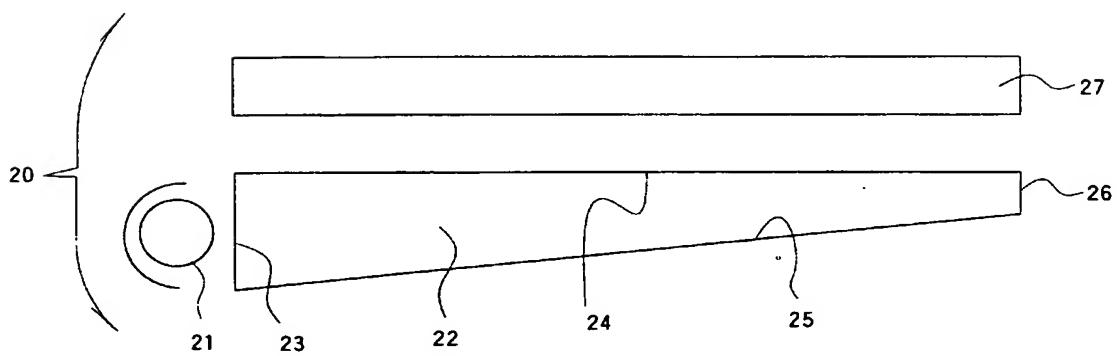
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【課題】 等方光出射性を有する面状発光素子を用いた面状照明装置の正面輝度を向上させる光学素子を提供する。

【解決手段】 有機電界発光素子 4 のガラス基板 1 0 に、輝度向上フィルム 5 の入射面 6 を密着して配置する。輝度向上フィルム 5 の入射面 6 の反対側には複数の凸部 7 が設けられている。凸部 7 は円錐台形であり、任意の 1 個の凸部 7 の周囲には 6 個の他の凸部 7 が接するように配置されている。入射面 6 とほぼ垂直に輝度向上フィルム 5 に入射した光は、凸部 7 の上面 9 からほとんど屈折せずに出射される。一方、入射面 6 に対して傾いて輝度向上フィルム 5 に入射した光は、凸部の稜面 1 2 において、入射面 6 の垂線方向に近づくよう屈折して出射する。これにより、正面輝度が向上する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 3 2 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 1 8 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機